

BAB IV ANALISIS KUALITAS AIR HUJAN

4.1 Kualitas Air Hujan

Hasil Pengujian laboratorium pada uji kualitas air hujan yang mencakup parameter fisik-kimia yang berjumlah 9 parameter adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Kualitas Air Hujan Pada Outlet Talang Air Hujan UPT Balai Yasa

No	Parameter	Satuan	Sampel										Permenkes 32 Tahun 2017
			Kontrol	Bagian Produksi Utara	Bagian Produksi Timur	Bagian Produksi Selatan	Kantor Barat	Kantor Timur	Pencucian	Painting Shop Utara	Final Test	Painting Shop selatan	
1	Ph		7,4	7,3	7	7,1	7,5	7	7,2	7,9	7,4	7	6,5-8,5
2	Suhu	C	24,5	25,1	24,9	25,8	25,2	25,1	24,9	25	25,1	25,2	± 3
3	Warna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
4	Turbidity	NTU	0,87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
5	TSS	mg/l	0,052	0,13	0,148	0,198	0,098	0,2	0,132	0,238	0,12	0,014	-
6	TDS	PPM	12,5	10,1	8,4	8,6	15,8	10,6	11,4	18,7	5,9	6,9	1000
7	Konduktivitas	uS	11,5	15,1	12,7	12,9	23,7	15,9	17,1	28,1	8,7	10,3	-
8	DO	mg/l	4,7	4,4	5,3	5,3	4,6	4,5	6	5,4	3,3	4,4	≥ 4
9	COD	mg/l	20,9	47,4	17,1	38,6	24,9	18,7	20,0	29,4	12,9	21,0	-

No
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Sumber: Hasil Pengujian Air Hujan, 2018

Dari Tabel 4.1 terlihat bahwa 10 sampel yang diuji memenuhi ambang batas dan memenuhi syarat untuk dijadikan air bersih yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintah No 32 Tahun 2017 dengan 6 parameter sebagai ketentuan.

4.2 Analisa Air Hujan

4.2.1 pH

Menurut Hanum (2002) dalam Setiawan (2008) Nilai pH suatu air menggambarkan keseimbangan antara asam dan basa dan merupakan sebuah pengukuran konsentrasi ion hidrogen yang ada dalam sebuah larutan.

Adanya karbonat, hidroksida dan bikarbonat menaikkan kebasaaan air, sementara adanya asam-asam mineral bebas dan asam karbonat menaikkan keasaman. Pembatasan pH dilakukan karena akan mempengaruhi rasa, korosifitas air dan efisiensi klorinasi.



Gambar 4.1 Pengukuran pH menggunakan pH meter

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Hasil Pengujian awal pada air hujan dengan menggunakan pH meter 7 dari 10 sampel yang ada memiliki kecenderungan sifat basa dengan pH diatas 7 yaitu 7,4 untuk sampel kontrol, 7,3 untuk sampel Bagian Produksi Utara, 7,1 untuk sampel Bagian Produksi selatan, 7,5 untuk sampel Kantor Barat, 7,2 untuk Bagian Pencucian Lokomotif, 7,9 untuk sampel *Painting shop*, dan 7,4 untuk sampel *Final test*. Dari sepuluh sampel yang diuji masih memenuhi syarat sebagai air bersih dari batas diperbolehkan menurut Permenkes No 32 Tahun 2017 dengan nilai pH 6,5 – 8,5. Tingkat keasaman air hujan di suatu wilayah ini bisa dipengaruhi oleh kandungan gas seperti CO₂. Gas CO₂ terdapat di alam antara lain akibat dari sisa hasil pembakaran seperti kendaraan bermotor dan aktivitas lainnya. Hal tersebut memiliki potensi yang besar dalam peningkatan emisi gas CO₂. Gas ini apabila bereaksi dengan air hujan akan membentuk asam karbonat, asam inilah yang berpengaruh terhadap nilai keasaman air hujan. Apabila terjadi hujan, air hujan yang jatuh tersebut mencuci polutan-polutan di atmosfer sehingga

saat terjadi hujan di hari berikutnya polutan di atmosfer telah bersih (Wardhani, 2015).

4.2.2 Suhu

Menurut Gusrina (2008) Suhu air pada suatu perairan dapat dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu dalam satu hari, penutupan awan, aliran dan kedalaman air. Peningkatan suhu air mengakibatkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatisasi serta penurunan kelarutan gas dalam air seperti O_2 , CO_2 , N_2 , CH_4 , dan sebagainya.



Gambar 4.2 Pengukuran suhu menggunakan Thermometer

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Hasil pengukuran suhu menggunakan termometer tidak didapatkan hasil perbedaan fluktuasi suhu yang mencolok dengan rentan perbedaan $0,5^{\circ}C - 1,3^{\circ}C$. Suhu pada sampel kontrol sebesar $24,5^{\circ}C$, sampel Bagian produksi utara sebesar $25,1^{\circ}C$, sampel bagian produksi timur sebesar $24,9^{\circ}C$, sampel bagian produksi selatan sebesar $25,8^{\circ}C$, sampel kantor barat sebesar $25,2^{\circ}C$, sampel kantor timur sebesar $25,1^{\circ}C$, sampel bagian pencucian lokomotif sebesar $24,9^{\circ}C$, sampel *painting shop* utara sebesar $25^{\circ}C$, sampel *final test* sebesar $25,1^{\circ}C$,

sampel *painting shop* selatan sebesar $25,2^{\circ}\text{C}$. Dari sepuluh sampel yang diuji didapatkan rata-rata sebesar $25,08^{\circ}\text{C}$.

Menurut Permenkes No 32 Tahun 2017 suhu air normalnya adalah deviasi 3 atau \pm selisih 3°C dari suhu air normal. Suhu air normal yaitu sebesar $24^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$, jadi hasil dari pengujian suhu atau temperatur dapat dikatakan sudah memenuhi syarat karena tidak diatas ataupun dibawah standar.

4.2.3 Warna

Warna pada air biasanya dipengaruhi oleh masuknya zat terlarut yang datang dari asal sumber air baku seperti unsur kimia organik dan anorganik. Unsur kimia tersebut dapat diakibatkan oleh kadar besi (Fe) yang tinggi dalam air sumur. Adanya oksida besi menyebabkan air berwarna kemerahan sedangkan oksida mangan menyebabkan air berwarna coklat atau kehitaman. Kadar besi sebanyak $0,3\text{ mg/L}$ dan mangan $0,05\text{ mg/L}$ sudah cukup dapat menimbulkan warna pada perairan (Peavy et al., 1985). Dari hasil pengamatan warna tidak didapatkan hasil yang mencolok, seluruh sampel tidak berwarna. Warna pada sampel Kontrol tidak berwarna, sampel Bagian produksi utara tidak berwarna, sampel bagian produksi timur tidak berwarna, sampel bagian produksi selatan tidak berwarna, sampel Kantor Barat tidak berwarna, sampel Kantor Timur tidak berwarna, sampel bagian pencucian lokomotif tidak berwarna, sampel *Painting Shop* utara tidak berwarna, sampel *Final Test* tidak berwarna, sampel *Painting Shop* selatan tidak berwarna.

Dari data yang diperoleh, sampel air hujan yang diteliti memenuhi persyaratan baku mutu air yang ditetapkan oleh Permenkes No 32 Tahun 2017 karena mempunyai tidak berwarna.

4.2.4 Kekeruhan

Secara umum kekeruhan pada air disebabkan oleh zat padat yang tersuspensi, baik yang bersifat anorganik ataupun yang organik (Sumirat, 2011). Tingginya tingkat kekeruhan menunjukkan bahwa air hujan mengalami pencemaran secara fisik, kimiawi dan biologis. Pencemaran fisik seperti kotoran binatang (burung), jatuhan debu dari pembakaran lahan persawahan dan perkebunan. Pencemaran kimiawi berasal dari emisi hasil pembakaran BBM baik

kendaraan bermotor maupun industri, termasuk bahan kimia atap rumah seng yang digunakan sebagai penangkap dan penampungan air hujan (PAH). Sementara secara mikrobiologis berasal dari virus dan bakteri yang berada di udara. Dengan adanya bahan penceraan di udara dan bahan atap seng rumah menyebabkan kekeruhan air hujan tinggi dan tidak layak untuk dikonsumsi (Khayan dan Anwar, 2016).

Data uji kekeruhan pada sampel air hujan keseluruhan tidak melebihi baku mutu yaitu sebesar 5 mg/L. Didapatkan data hasil uji sebesar 0,87 untuk sampel kontrol, sebesar 1,19 untuk sampel Bagian produksi utara, sebesar 1,35 untuk sampel bagian produksi timur, sebesar 1,4 untuk sampel bagian produksi selatan, sebesar 0,86 untuk sampel kantor barat, sebesar 1,4 untuk sampel kantor timur, sebesar 1,07 untuk sampel bagian pencucian lokomotif, sebesar 1,4 untuk sampel *painting shop* utara, sebesar 0,96 untuk sampel *final test*, dan 0,73 untuk sampel *painting shop* selatan. Dari data yang diperoleh, sampel air hujan yang diteliti memenuhi persyaratan baku mutu air yang ditetapkan oleh Permenkes No 32 Tahun 2017 sebesar 25 NTU.

4.2.5 Total Suspended Solid (TSS)

Total Suspended Solids (TSS) atau padatan terlarut total adalah padatan dalam air yang dapat tersaring oleh *filter*. Pada *Total Suspended Solids* (TSS) terdapat berbagai macam material organik dan anorganik, seperti lumpur, tumbuhan dan hewan yang membusuk, limbah industri, dan limbah domestik. Konsentrasi tinggi padatan tersuspensi dapat menyebabkan banyak masalah untuk kesehatan dan kehidupan badan air. Semakin rendah nilai TSS maka akan semakin tinggi nilai oksigen terlarut dan kecerahan. Menurut Gazali et al. (2013), zat padat tersuspensi adalah zat padat yang terapung yang dapat menimbulkan minimnya oksigen dalam air. Kandungan TSS memiliki hubungan yang erat dengan kecerahan perairan. Keberadaan padatan tersuspensi tersebut akan menghalangi penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan sehingga hubungan antara TSS dan kecerahan akan menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik.



Gambar 4.3 Pengujian TSS menggunakan Gravimetri

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Data hasil uji *Total Suspended Solid (TSS)* pada sampel air hujan UPT Balai Yasa Yogyakarta yang dihasilkan sebesar 0,052 mg/l pada sampel kontrol, sebesar 0,13 mg/l pada sampel bagian produksi utara, sebesar 0,148 mg/l pada sampel bagian produksi timur, sebesar 0,198 mg/l pada sampel bagian produksi selatan, sebesar 0,098 mg/l pada sampel kantor barat, sebesar 0,2 mg/l pada sampel kantor timur, sebesar 0,132 mg/l pada sampel bagian cuci lokomotif, sebesar 0,238 mg/l pada sampel *painting shop* utara, sebesar 0,12 mg/l pada sampel *final test*, sebesar 0,014 mg/l pada sampel *painting shop* selatan..

4.2.6 Total Dissolved Solid (TDS)

TDS merupakan jumlah padatan yang berasal dari material-material terlarut yang dapat melewati filter yang lebih kecil daripada 2 μm (Djuhariningrum, 2005). *Total Dissolved Solid (TDS)* disebabkan karena senyawa anorganik berupa ion yang ditemukan dalam perairan yang terdapat pelapukan batuan. Besarnya nilai *Total Dissolved Solid (TDS)* dalam air dipengaruhi akibat limpasan dari tanah, pelapukan batuan, dan pengaruh antropogenik yang berasal dari limbah domestik dan limbah industri.

Hasil uji *Total Dissolved Solid (TDS)* pada sampel air hujan tidak melebihi baku mutu sebesar 1000 PPM. Data uji sampel air hujan yang dihasilkan sebesar

12,5 PPM pada sampel kontrol, sebesar 10,1 PPM pada sampel bagian produksi utara, sebesar 8,4 PPM pada sampel bagian produksi timur, sebesar 8,6 PPM pada sampel bagian produksi selatan, sebesar 15,8 PPM pada sampel kantor barat, sebesar 10,6 PPM pada sampel kantor timur, sebesar 11,4 PPM pada sampel bagian cuci lokomotif, sebesar 18,7 PPM pada sampel *painting shop* utara, sebesar 5,9 PPM pada sampel *final test*, sebesar 6,9 PPM pada sampel *painting shop* selatan. Dari data yang diperoleh, sampel air hujan yang diteliti memenuhi persyaratan baku mutu air yang ditetapkan oleh Permenkes No 32 Tahun 2017 yaitu 1000 ppm.

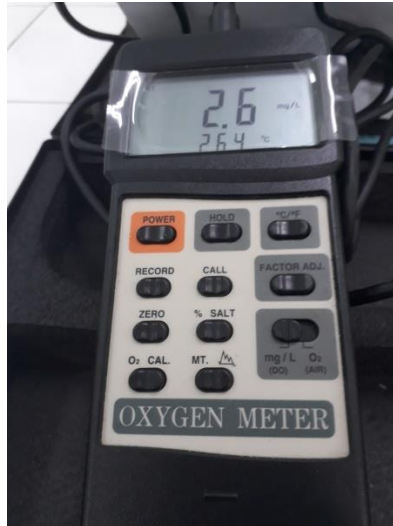
4.2.7 Konduktivitas

Konduktivitas listrik adalah ukuran kemampuan suatu larutan untuk menghantarkan arus listrik. Arus listrik di dalam larutan dihantarkan oleh ion yang terkandung di dalamnya. Ion memiliki karakteristik tersendiri dalam menghantarkan arus listrik. Maka dari itu nilai konduktivitas listrik hanya menunjukkan konsentrasi ion total dalam larutan. Banyaknya ion di dalam larutan juga dipengaruhi oleh padatan terlarut di dalamnya. Semakin besar jumlah padatan terlarut di dalam larutan maka kemungkinan jumlah ion dalam larutan juga akan semakin besar, sehingga nilai konduktivitas listrik juga akan semakin besar (Irwan dan Afdal, 2016). Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian menggunakan *Conductivity meter* menunjukkan kadar konduktivitas sebesar 11,5 μS pada sampel Kontrol, sebesar 15,1 μS pada sampel bagian produksi utara, sebesar 12,7 μS pada sampel bagian produksi timur, sebesar 12,9 μS pada sampel bagian produksi selatan, sebesar 23,7 μS pada sampel Kantor Barat, sebesar 15,9 μS pada sampel Kantor Timur, sebesar 17,1 μS pada sampel Bagian Cuci Lokomotif, sebesar 28,1 μS pada sampel *Painting Shop* utara, sebesar 8,7 μS pada sampel *Final Test*, sebesar 10,3 μS pada sampel *Painting Shop* selatan.

4.2.8 Dissolved Oxygen (DO)

Dissolved Oxygen (DO) atau oksigen terlarut adalah jumlah oksigen berbentuk gas (O_2) yang terlarut dalam air. Pengukuran tingkat kualitas air dilihat dari oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*). Semakin tinggi kandungan *Dissolved Oxygen (DO)* semakin bagus kualitas air tersebut (Simanjuntak, 2007). Suhu air

dan volume air yang bergerak dapat mempengaruhi kadar oksigen terlarut. Oksigen mudah larut dalam air dingin daripada air hangat.



Gambar 4.4 Pengukuran DO menggunakan DO meter

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengamatan sampel air hujan UPT Balai Yasa Yogyakarta menunjukkan hasil kadar DO yang diukur menggunakan DO meter berkisar antara 3,3 – 6 mg/l. Pada sampel Kontrol sebesar 4,7 mg/l, pada sampel bagian produksi utara sebesar 4,4 mg/l, pada sampel bagian produksi timur sebesar 5,3 mg/l, pada sampel bagian produksi selatan sebesar 5,3 mg/l, pada sampel Kantor Barat sebesar 4,6 mg/l, pada sampel Kantor Timur sebesar 4,5 mg/l, pada sampel Bagian Cuci Lokomotif sebesar 6 mg/l, pada sampel *Painting Shop* utara sebesar 5,4 mg/l, pada sampel *Final Test* sebesar 3,3 mg/l, dan pada sampel *Painting Shop* selatan sebesar 4,4 mg/l.

Dari sepuluh sampel yang diuji ada satu sampel yang tidak memenuhi syarat yaitu sampel *final test* dengan kadar sebesar 3,3 mg/l serta tidak memenuhi syarat sebagai air bersih dari batas diperbolehkan DO minimum 4 mg/l sesuai Permenkes No 32 Tahun 2017. Beberapa sampel air hujan juga cenderung memiliki kadar DO yang rendah. Hal ini disebabkan akibat pengukuran DO dengan menggunakan DO meter tidak dilakukan secara *in situ*, sehingga kadar DO pada sampel dapat menurun akibat kurangnya suplai oksigen dalam air.

4.2.9 *Chemical Oxygen Demand (COD)*

COD merupakan salah satu parameter dalam mendeteksi tingkat pencemaran di dalam air. Jika kadar COD semakin tinggi, maka kualitas air tersebut dapat dikatakan buruk. Begitupun sebaliknya semakin rendah COD maka kualitas air semakin baik (Andary, 2010). Kadar COD yang lebih tinggi berarti jumlah bahan organik teroksidasi yang lebih besar dalam sampel, yang akan mengurangi tingkat oksigen terlarut (DO). Pengurangan DO dapat menyebabkan kondisi anaerobik, yang merusak bentuk kehidupan akuatik yang lebih tinggi. Tes COD sering digunakan sebagai alternatif untuk BOD karena waktu pengujian lebih pendek.



Gambar 4.5 *Pengujian COD menggunakan refluks tertutup*

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan sampel air hujan UPT Balai Yasa Yogyakarta menunjukkan hasil kadar *Chemical Oxygen Demand (COD)* yang diuji berkisar antara 12,9 – 47,4 mg/l. Pada sampel kontrol sebesar 20,9 mg/l, pada sampel bagian produksi utara sebesar 47,4 mg/l, pada sampel bagian produksi timur sebesar 17,1 mg/l, pada sampel bagian produksi selatan sebesar 38,6 mg/l, pada sampel kantor barat sebesar 28,9 mg/l, pada sampel kantor timur sebesar 18,7 mg/l, pada sampel bagian cuci lokomotif sebesar 20 mg/l, pada sampel *painting shop* utara sebesar 29,4 mg/l, pada sampel *final test* sebesar 12,9 mg/l, dan pada sampel *painting shop* selatan sebesar 21 mg/l. Tingginya kadar

COD pada sampel bagian produksi utara dan produksi bagian selatan disebabkan oleh senyawa kimia yang ditimbulkan oleh asap dari pembakaran mesin diesel salah satunya seperti nitrogen, kadar nitrat dalam air sampel maka akan mengakibatkan peningkatan pada kadar COD (Lumaela dkk, 2013). Sedangkan tingginya kadar COD pada sampel air hujan pada bagian painting shop ini disebabkan oleh penguapan cat ke udara sehingga air hujan tercampur dengan zat kimia yang terkandung dalam cat.